



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 26 776 T2** 2005.11.17

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 890 967 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 26 776.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 305 376.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **07.07.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **13.01.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **06.10.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **17.11.2005**

(51) Int Cl.7: **H01H 61/00**

(30) Unionspriorität:

**20075297      10.07.1997      JP**

(73) Patentinhaber:

**Texas Instruments Inc., Dallas, Tex., US**

(74) Vertreter:

**Prinz und Partner GbR, 81241 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB, IT, NL**

(72) Erfinder:

**Kudoh, Kanezo, Takatsu-ku, Kawasaki-city, JP**

(54) Bezeichnung: **Einrichtung zum anlassen und schutzen eines Motors**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung

**[0001]** Diese Erfindung bezieht sich allgemein auf eine Schaltervorrichtung, die zum Anlassen eines Motors verwendet wird, und insbesondere auf ein Motoranlaßrelais und eine Schutzvorrichtung, die thermostatische Elemente verwenden.

### Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Eine in den **Fig. 6(a)** und **6(b)** mit dem Bezugszeichen **101** gekennzeichnete Schaltervorrichtung wurde in der Vergangenheit zum Anlassen eines Motors und zum Schützen des Motors vor Überstrombedingungen verwendet. Die Schaltervorrichtung **101** umfaßt eine Schutzvorrichtung **108** und ein Widerstandselement **109** zum Anlassen, wobei ein Ende der Schutzvorrichtung **108** mit einem Stromleiter L1 und das andere Ende mit einem gemeinsamen Anschluß C eines Motors **110** verbunden ist. Ein Ende des Widerstandselements **109** ist mit einem Anlaßwicklungsanschluß S des Motors **110** und das andere Ende mit einem Erdleiter L2 verbunden. Eine Hauptwicklung und eine Anlaßwicklung (in den Zeichnungen nicht gezeigt) sind innerhalb des Motors **110** vorgesehen, wobei die Enden der Hauptwicklung mit dem gemeinsamen Anschluß C bzw. dem Hauptwicklungsanschluß M und die Enden der Anlaßwicklung mit dem gemeinsamen Anschluß C bzw. dem Anlaßwicklungsanschluß S verbunden sind.

**[0003]** Ein Schalterstromkreis **111** und eine Widerstandsheizung **113** sind im Inneren der Schutzvorrichtung **108** vorgesehen, und vor dem Anlassen des Motors **110** ist der Schalterstromkreis **111** in einem elektrisch leitenden Zustand. Folglich ist der gemeinsame Anschluß C in diesem Zustand durch den Schalterstromkreis **111** mit dem Stromleiter L1 verbunden. Der Hauptwicklungsanschluß M ist direkt mit dem Erdleiter L2 verbunden, und zu dem Zeitpunkt, zu dem der Motor **110** angelassen werden soll, wird eine Spannung zwischen dem Stromleiter L1 und dem Erdleiter L2 angelegt, mit der Folge, daß eine Spannung zwischen dem gemeinsamen Anschluß C und dem Hauptwicklungsanschluß M und dem Anlaßwicklungsanschluß S anliegt. Das Widerstandselement **109** ist ein PTC (positiver Temperaturkoeffizient des Widerstands) Element, das bei normaler oder Raumtemperatur einen geringen Widerstand hat und dessen Widerstand oberhalb einer Anomalietemperatur zunimmt, wenn die Temperatur zunimmt. Da es beim Anlassen einen geringen Widerstand hat, fließt, wenn eine Spannung zwischen dem gemeinsamen Anschluß C und dem Hauptwicklungsanschluß M und dem Anlaßwicklungsanschluß S angelegt wird, ein großer elektrischer Strom zur Anlaßwicklung, wodurch er die Anlaßphase unterstützt. Wenn ein gro-

ßer elektrischer Strom zu der Anlaßwicklung fließt, beginnt der Motor **110** zu rotieren, und während seine Rotationsgeschwindigkeit zunimmt, wird der zur Anlaßwicklung fließende elektrische Strom unnötig. Während der Anlaßphase wird das Widerstandselement **109** durch den zur Anlaßwicklung fließenden elektrischen Strom erwärmt, und der Widerstandswert erhöht sich. Als Folge davon wird der zur Anlaßwicklung fließende elektrische Strom nach und nach auf ein niedriges Niveau verringert, aber er wird nicht Null. Der Schalter **101** hat einen Schaltarm **112**, einen Kontakt **115** und eine Widerstandsheizung **113**, die im ersten Schalterstromkreis **111** für den elektrischen Strom vorgesehen sind, der durch die Hauptwicklung und die Anlaßwicklung fließt. Ein Bimetallelement **114** ist in geringer Entfernung zur Widerstandsheizung **113** im Inneren der Schutzvorrichtung **108** vorgesehen, so daß der durch die Widerstandsheizung **113** fließende elektrische Strom Wärme erzeugt, die das Bimetallelement **114** erwärmt, wobei sich die Temperatur des Bimetalls erhöht. Insofern als die Widerstandsheizung **113** jedoch einen geringen Widerstandswert hat, ist die Wärmemenge klein, die durch den elektrischen Strom erzeugt wird, der fließt, wenn der Motor **110** angelassen oder angetrieben wird, und der Temperaturanstieg des Bimetallelements **114** ist ebenfalls klein.

**[0004]** Im Falle, daß aufgrund eines Fehlerzustands ein übermäßiger elektrischer Strom zum Motor **110** fließt, wird durch die Widerstandsheizung **113** eine große Wärmemenge erzeugt, mit der Folge, daß das Bimetallelement **114** auf eine hohe Temperatur erwärmt wird. Hinsichtlich der Form des Bimetallelements **114** ist die dem Arm **112** gegenüberliegende Seite konkav, wenn sie dem Arm **112** bei normalen Temperaturen gegenüberliegt, aber falls sie durch die von der Widerstandsheizung **113** gelieferte Wärme auf eine Betätigungstemperatur, z.B. 145°C, erwärmt wird, schnappt sie in die entgegengesetzte, konvexe Konfiguration, die dem Arm **112** gegenüberliegt, wie in **Fig. 6(b)** gezeigt ist, wodurch sie den Arm **112** anhebt und den Kontakt **115** in einen offenen Zustand bringt. Wenn der Kontakt **115** einen offenen Zustand annimmt, ist der Stromfluß zum Motor **110** beendet.

**[0005]** Gemäß der Schaltervorrichtung nach dem Stand der Technik wird das Anlassen des Motors **110** durch das PTC-Element **109** geleistet, und der Schutz vor Überstrom wird durch die Schutzvorrichtung **108** geleistet, wie oben beschrieben wurde. Der Motor **110** wird relativ zu einem elektrischen Strom einer gewählten Größe geschützt, die durch Änderung des Basiswiderstandswerts des PTC-Elements, Änderung der Anlaßcharakteristik, Änderung des Widerstandswerts der Widerstandsheizung **113** oder Änderung der Form oder der Betätigungstemperatur des Bimetallelements **114** variiert werden kann. Da im obigen Schalter **101** der zur Anlaßwicklung fließende elektrische Strom durch die Widerstandsän-

derung des Widerstandselements **109** gesteuert wird, wird es jedoch notwendig, das Volumen des Elements zu erhöhen, um den Widerstandswert des Widerstandselements **109** zur Zeit des Anlassens ausreichend klein zu machen, mit der Folge, daß es Fälle gibt, in denen die Anlaßcharakteristik des Motors **110** sich verschlechtert, da der elektrische Anlaßstrom durch das Widerstandselement **109** begrenzt wird. Während des Betriebs des Motors **110** wird außerdem der Widerstand des Widerstandselements **109** hoch. Da ein gewisser elektrischer Strom auch während des Betriebs des Motors **110** weiterhin durch das Widerstandselement **109** zur Anlaßwicklung fließt, ergibt sich jedoch dahingehend ein Problem, daß die betriebliche Leistungsfähigkeit des Motors **110** vermindert wird.

**[0006]** Die US 2,158,288 beschreibt zwei thermisch gesteuerte Schalter zum Anlassen von Wechselstrommotoren und zum Schützen derselben gegen Überlasten. Ein normalerweise geschlossener Motoranlaßschalter ist mit einem ersten thermostatischen Element versehen, das so angeordnet ist, daß es seine Konfiguration bei einer vorgegebenen Temperatur ändert, um den Schalter nach der Herstellung von Stromverbindungen für den Motor zu öffnen. Ein normalerweise geschlossener Motorschutzschalter ist mit einem zweiten thermostatischen Element versehen, das so angeordnet ist, daß es seine Konfiguration bei einer vorgegebenen Temperatur ändert, um den Motorschutzschalter zur Unterbrechung der Stromverbindungen des Motors bei einer festgelegten Überlast des Motors zu öffnen. Eine Hauptwiderstandsheizung ist in wärmeleitender Beziehung mit dem ersten und zweiten thermostatischen Element angeordnet. Eine Hilfswiderstandsheizung ist in wärmeleitender Beziehung mit nur dem ersten thermostatischen Element angeordnet. Im normalen Gebrauch löst die Hilfsheizung das Öffnen des Motoranlaßschalters aus, und die Hauptheizung hält den Motoranlaßschalter offen und löst das Öffnen des Motorschutzschalters in einem Überlastzustand aus.

#### Zusammenfassung der Erfindung

**[0007]** Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung vorzusehen, die die oben beschriebenen Einschränkungen des Standes der Technik aufhebt. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schaltervorrichtung vorzusehen, die wenig Teile hat und mit geringeren Einbaukosten verbunden ist. Eine weitere Aufgabe ist es, eine Schaltervorrichtung vorzusehen, deren betriebliche Leistungsfähigkeit hoch ist und die gleichzeitig imstande ist, einen großen elektrischen Strom an die Anlaßwicklung zu liefern.

**[0008]** Die vorliegende Erfindung sieht eine Kombination aus Motoranlaßrelais und Motorschutzvorrichtung vor, umfassend:

ein Gehäuse, das einen Hohlraum bildet;  
 einen Motorschutzschalter mit einem beweglichen Kontaktarm, der in und außer Angriff an einem ersten stationären Kontakt bewegbar ist;  
 ein erstes als Schnapper wirkendes thermostatisches Element, das temperaturabhängig zwischen einer ersten und einer zweiten Konfiguration bewegbar und so angeordnet ist, daß bei einer Änderung der Konfiguration infolge eines Temperaturanstiegs auf eine Betätigungstemperatur das erste thermostatische Element den beweglichen Kontaktarm außer Angriff mit dem ersten stationären Kontakt drückt;  
 eine erste Widerstandsheizung in wärmeleitender Beziehung mit dem ersten thermostatischen Element;  
 einen Motoranlaßschalter mit einem zweiten elektrisch leitenden, als Schnapper wirkenden thermostatischen Element, das temperaturabhängig zwischen einer ersten und einer zweiten Konfiguration bewegbar ist und ein freies Ende hat, das als Reaktion auf eine Änderung in der Konfiguration des zweiten thermostatischen Elements in und außer elektrischen Angriff an einem zweiten stationären Kontakt bewegbar ist, wobei das zweite thermostatische Element in wärmeleitender Relation mit der ersten Widerstandsheizung angeordnet ist; und  
 eine zweite Widerstandsheizung in wärmeleitender Beziehung mit dem zweiten thermostatischen Element,  
 dadurch gekennzeichnet, daß:  
 der Hohlraum eine erste und eine zweite Schalterkammer aufweist, wobei der Motorschutzschalter und die erste Widerstandsheizung in der ersten Schalterkammer angeordnet sind und der Motoranlaßschalter und die zweite Widerstandsheizung in der zweiten Schalterkammer angeordnet sind;  
 die erste und zweite Konfiguration jeweils des ersten und zweiten thermostatischen Elements eine konvexe bzw. eine konkave Konfiguration ist; und  
 das zweite thermostatische Element auf eine Bewegung in die Konfiguration mit dem freien Ende aus elektrischen Angriff mit dem zweiten stationären Kontakt hin näher an der ersten Widerstandsheizung ist, wodurch die wärmeleitende Beziehung zwischen dem zweiten thermostatischen Element und der ersten Widerstandsheizung verbessert wird.

**[0009]** Wie beschrieben wurde, haben der erste und zweite Schalterstromkreis einen Kontakt und ein thermostatisches Element, und die erste und zweite Widerstandsheizung sind vorgesehen, wobei die thermostatischen Elemente des ersten und zweiten Schalterstromkreises betätigt werden, wenn sie auf die Betätigungstemperatur erwärmt werden, der Kontakt jedes Schalterstromkreises aus dem geschlossenen Zustand in den offenen Zustand geschaltet wird und die erste und zweite Widerstandsheizung so angeordnet sind, daß sie Wärme erzeugen, wenn der elektrische Strom durch sie hindurchfließt. Folglich wird das thermostatische Element des ersten Schal-

terstromkreises durch die erste Widerstandsheizung erwärmt, aber das thermostatische Element des zweiten Stromkreises wird sowohl durch die erste als auch durch die zweite Widerstandsheizung erwärmt, mit der Konsequenz, daß es möglich wird, die Temperatur des thermostatischen Elements im zweiten Schalterstromkreis auf die Betätigungstemperatur zu erhöhen, auch falls die durch die erste und zweite Widerstandsheizung erzeugte Wärmemenge reduziert wird. Falls in diesem Fall das thermostatische Element so angeordnet ist, daß es sich in engere wärmeleitende Beziehung mit der ersten Widerstandsheizung bewegt, wenn das thermostatische Element im zweiten Schalterstromkreis betätigt und der Kontakt aus dem geschlossenen Zustand in den offenen Zustand geschaltet wird, erhöht sich die von der ersten Widerstandsheizung gelieferte Wärmemenge nach der Betätigung. Auch falls die Wärmezeugung durch die zweite Widerstandsheizung aufhört, kann deshalb das thermostatische Element im zweiten Schalterstromkreis seinen betätigten Zustand beibehalten. Hinsichtlich der oben erklärten Schaltervorrichtung wird es, falls diese so angeordnet ist, daß das thermostatische Element des ersten Schalterstromkreises auf die Betätigungstemperatur erwärmt und betätigt wird, wobei sein aktivierter Zustand aufrechterhalten wird, auch wenn die Wärmezeugung durch die erste Widerstandsheizung aufhört, für den ersten Schalterstromkreis möglich, als Schutzstromkreis gegen Überstrombedingungen zu dienen. Falls sie andererseits so angeordnet ist, daß im Fall, daß das thermostatische Element des zweiten Schalterstromkreises zur Betätigung erwärmt und betätigt wird, die ursprüngliche Form bei der Beendigung der Wärmezeugung durch die erste und zweite Widerstandsheizung zurückgestellt wird, nimmt der zweite Schalterstromkreis vor dem Anlassen des Motors einen elektrisch leitenden Zustand, aber während des Betriebs des Motors einen ausgeschalteten Zustand an. Folglich wird es für den zweiten Schalterstromkreis möglich, als Anlaßstromkreis des Motors zu dienen.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0010]** Die vorliegende Erfindung wird besser verständlich und einsichtig werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung zusammen mit den Zeichnungen, in welchen:

**[0011]** **Fig. 1(a)** eine Draufsicht auf das Innere einer erfindungsgemäßen Schaltervorrichtung ist, wobei **Fig. 1(b)** ein grober Aufrißquerschnitt von deren Innerem ist;

**[0012]** **Fig. 2** ein Schaltbild der Schaltervorrichtung zum Zeitpunkt des Motoranlassens ist;

**[0013]** **Fig. 3** ein Schaltbild der Schaltervorrichtung zum Zeitpunkt des normalen Motorbetriebs ist;

**[0014]** **Fig. 4** ein Schaltbild der Schaltervorrichtung zu dem Zeitpunkt ist, wenn der Motor einem übermäßigen elektrischen Strom ausgesetzt ist;

**[0015]** **Fig. 5** ein Diagramm ist, das als Erklärungshilfe der Temperaturänderung der Elemente des zweiten Schalterstromkreises vorgesehen ist; und

**[0016]** die **Fig. 6(a)** und **6(b)** Schaltbilder eines Schalters gemäß dem Stand der Technik im geschlossenen bzw. offenen Zustand sind.

#### Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform

**[0017]** Die bevorzugte Ausführungsform wird nun mit Bezug auf die **Fig. 1 – Fig. 5** beschrieben. Eine Schaltervorrichtung **1** dient dazu, einen Motor anzulassen und einen Schutz vor Überstrombedingungen bereitzustellen. Die Schaltervorrichtung **1** umfaßt ein Gehäuse **5**, das aus einem elektrisch isolierenden Material wie Kunstharz hergestellt ist, wobei eine Schutzvorrichtung **8** in einer Schalterkammer **8a** und eine Anlaßvorrichtung **9** in einer Schalterkammer **9a** darin untergebracht sind. Ein Motor **10** hat einen gemeinsamen Anschluß C, einen Anlaßwicklungsanschluß S und einen Hauptwicklungsanschluß M, wobei der gemeinsame Anschluß C durch einen Schutzstromkreis **11** mit einem Stromleiter L1 verbunden ist. Der Anlaßwicklungsanschluß S ist durch die Anlaßvorrichtung **9** mit einem Erdleiter L2 verbunden, und der Hauptwicklungsanschluß M ist direkt mit dem Erdleiter L2 verbunden. Die Schutzvorrichtung **8** hat einen ersten Schalterstromkreis **11** und eine erste Widerstandsheizung **13**, die zueinander in Serie geschaltet sind. Das andere Ende des ersten Schalterstromkreises **11** ist durch einen fest am Gehäuse **5** angebrachten Anschluß **31** (**Fig. 1(a), 1(b)**) mit dem Stromleiter L1 verbunden, und das andere Ende der ersten Widerstandsheizung **13** ist durch einen in den **Fig. 1(a)** und **1(b)** nicht gezeigten Anschluß mit dem gemeinsamen Anschluß C verbunden. Die Anlaßvorrichtung **9** hat einen zweiten Schalterstromkreis **21** und eine zweite Widerstandsheizung **23**, die zueinander in Serie geschaltet sind. Das andere Ende des zweiten Schalterstromkreises **21** ist durch einen im Gehäuse **5** angebrachten Anschluß **32** mit dem Erdleiter L2 verbunden, und das andere Ende der zweiten Widerstandsheizung **23** ist durch einen in den **Fig. 1(a)** und **1(b)** nicht gezeigten Anschluß mit dem Anlaßwicklungsanschluß S verbunden. Der erste Schalterstromkreis **11** hat einen Arm **12** und ein thermostatisches Element, wie ein als Schnapper wirkendes Bimetall **14**, wobei der Arm **12** und das Bimetallelement **14** eng angeordnet sind, in annähernd paralleler Beziehung zueinander. Ein Ende des Arms **12** ist mit einem elektrischen Kontakt **15** versehen, und das Bimetallelement **14** hat eine Schalenform mit einer konkaven Konfiguration, die dem Arm **12** bei normaler oder Raumtemperatur gegenüberliegt, wobei

der Kontakt **15** in dieser Form in einem geschlossenen Zustand ist. Wenn das Bimetallelement **14** erwärmt wird und seine Temperatur eine gewählte Betätigungstemperatur, z.B. 145°C, erreicht, schnappt es in eine entgegengesetzt gekrümmte Konfiguration mit einer dem Arm **12** gegenüberliegenden konvexen Konfiguration. In Verbindung mit dieser Verformung oder diesem Schnappen drückt das konvex geformte Bimetallelement den Arm **12** durch ein Bewegungsübertragungselement **12a** nach oben, wie in [Fig. 4](#) zu sehen ist, mit der Folge, daß der Kontakt **15** in den offenen Zustand umgeschaltet wird.

**[0018]** Der zweite Schalterstromkreis **21** hat einen Auslegerarm **22**, der ein thermostatisches Element, wie ein als Schnapper wirkendes Bimetallelement, und einen Kontakt **25** umfaßt, der an einem freien Ende des Arms **22** vorgesehen wurde. Die Form des Arms **22** ist derart, daß er den Kontakt **25** bei normaler Temperatur in einen geschlossenen Zustand bringt, aber daß er verformt wird, wenn er auf eine Temperatur erwärmt wird, die höher als eine gewählte Betätigungstemperatur ist, z.B. 90°C; an diesem Punkt wird der Kontakt **25** veranlaßt, einen offenen Zustand anzunehmen. Zum Beispiel kann das thermostatische Armelement **22** eine konvexe Konfiguration (nicht gezeigt) haben, die der ersten Heizung **13** gegenüberliegt, wenn der Kontakt **25** in einem geschlossenen Zustand ist, und eine konkave Konfiguration, die der ersten Heizung **13** gegenüberliegt, wenn der Kontakt **25** im offenen Zustand ist, bei dem das freie Ende des Elements **22** sich in engere thermische Kopplung mit der Heizung **13** bewegt.

**[0019]** Der Motor **10** weist eine Anlaßwicklung, die einen Rotor startet, und eine Hauptwicklung auf, die Strom erzeugt (die Anlaßwicklung und die Hauptwicklung sind in der Zeichnung nicht gezeigt). Die Enden der Anlaßwicklung sind mit dem gemeinsamen Anschluß C bzw. dem Anlaßwicklungsanschluß S verbunden, und die Enden der Hauptwicklung sind mit dem gemeinsamen Anschluß C bzw. dem Hauptwicklungsanschluß M verbunden. Da das Bimetallelement **14** und der Arm **22** vor dem Starten des Betriebs des Motors **10** auf normaler Temperatur sind, sind der erste und zweite Schalterstromkreis **11** und **21** in einem elektrisch leitenden Zustand, wie in [Fig. 2](#) gezeigt ist. Wenn eine Spannung zwischen dem Stromleiter L1 und dem Erdleiter L2 angelegt wird, um den Betrieb des Motors **10** zu starten, wird eine Spannung sowohl durch die Anlaßwicklung als auch durch die Hauptwicklung angelegt. Jedoch ist im stationären Zustand der Widerstand der Hauptwicklung und der Anlaßwicklung klein, mit der Folge, daß ein elektrischer Strom von ungefähr 5 A zur Hauptwicklung fließt und ebenso ein elektrischer Strom von ungefähr 5 A zur Anlaßwicklung fließt. Da der elektrische Strom durch die erste und zweite Widerstandsheizung **13** und **23** in der Schutzvorrichtung **8** und der Anlaßvorrichtung **9** fließt, werden so-

wohl die erste als auch die zweite Widerstandsheizung **13** und **23** zum Zeitpunkt des Motoranlassens erwärmt. Der Arm **22** im zweiten Schalterstromkreis **21** ist in geringer Entfernung zu und zwischen der ersten und zweiten Widerstandsheizung **13** und **23** positioniert, und beim Erwärmen der ersten und zweiten Widerstandsheizung **13** und **23** wird der Arm **22** durch beide Widerstandsheizungen **13** und **23** erwärmt. Die Kurve **22'** in dem in [Fig. 5](#) gezeigten Graphen zeigt die Temperaturänderung des Arms **22**. Wenn der Arm **22** nicht verformt und der Kontakt **25** im geschlossenen Zustand ist, ist der Arm **22** näher an der zweiten Widerstandsheizung **23** als an der ersten Widerstandsheizung **13**. Die Kurve **13'** in [Fig. 5](#) zeigt die Wärmemenge, die der Arm **22** von der ersten Widerstandsheizung **13** empfängt, und die Kurve **23'** zeigt die Wärmemenge, die er von der zweiten Widerstandsheizung **23** empfängt. Wie aus den Kurven **13'** und **23'** beobachtet werden kann, wird die Temperatur des Arms **22** angehoben, wenn er durch beide Widerstandsheizungen **13** und **23** erwärmt wird. Der Arm **22** wird an dem Punkt verformt, an dem die Temperatur 90°C zum Zeitpunkt t erreicht hat, mit der Folge, daß der Kontakt **25** einen offenen Zustand annimmt, wobei er den elektrischen Strom unterbricht, der zu der Anlaßwicklung ebenso wie zu der zweiten Widerstandsheizung **23** fließt. Daher verringert sich die von der zweiten Widerstandsheizung **23** gelieferte Wärmemenge, wenn sich die Heizung abkühlt. Wenn der Kontakt **25** einen offenen Zustand annimmt, ist der Rotor des Motors **10** am Ende der Anlaßphase, mit der Konsequenz, daß der zu der Hauptwicklung fließende elektrische Strom ebenso stabilisiert wird, und daß die erste Widerstandsheizung **13** stabil Wärme erzeugt und die gelieferte Wärmemenge ebenso stabilisiert wird, auch nach dem Zeitpunkt t. Bei der Verformung bewegt sich jedoch der Arm **22** weg von der zweiten Widerstandsheizung **23**, wie in [Fig. 3](#) gezeigt ist, und bewegt sich in engere wärmeleitende Beziehung mit der ersten Widerstandsheizung **13**, mit der Folge, daß die Wärmemenge, die er von der ersten Widerstandsheizung **13** empfängt, erhöht wird. Auch nachdem die Wärmeversorgung durch die zweite Widerstandsheizung **23** nicht länger verfügbar ist, nach dem Zeitpunkt t, ist der Temperaturabfall des Arms **22** nur gering. Wenn die Temperatur des Arms **22**, der auf eine Temperatur oberhalb 90°C erwärmt und verformt wurde, auf eine gewählte Rückstelltemperatur abgesenkt wird, z.B. eine Temperatur unterhalb 70°C, kehrt er in seine ursprüngliche Form zurück. Gemäß der Schaltervorrichtung **1** der Erfindung bewegt sich der Arm **22** jedoch, wenn er verformt wird, in Richtung der Annäherung an die erste Widerstandsheizung **13**, wobei sich dadurch die Wärmemenge erhöht, die er von der ersten Widerstandsheizung **13** empfängt. Sogar wenn die von der zweiten Widerstandsheizung **23** gelieferte Wärmemenge **23'** Null wird, fällt daher die Temperatur nicht unter 70°C. Demgemäß wird der Arm **22** nach der Verformung und während des Betriebs nach

dem Anlassen des Motors **10** im betätigten Zustand gehalten, mit der Folge, daß kein elektrischer Strom zu der Anlaßwicklung fließt. Falls der Arm **22** so angeordnet wäre, daß er sich nicht näher an die erste Widerstandsheizung **13** bewegt, gäbe es andererseits wenig Zunahme in der von der ersten Widerstandsheizung **13** gelieferten Wärmemenge. Daher würde die Temperatur abfallen, wie durch eine gestrichelte Linie **22''** in [Fig. 5](#) gezeigt ist, und zu dem Zeitpunkt, an dem die von der zweiten Widerstandsheizung **23** gelieferte Wärme Null wird, fällt die Temperatur des Arms **22** unter 70°C, wobei die ursprüngliche Form wiederhergestellt wird. Daher nimmt der Kontakt **25** wieder den geschlossenen Zustand an, und der elektrische Strom fließt wieder zu der Anlaßwicklung.

**[0020]** Die Wirkungsweise der Anlaßvorrichtung **9** wurde oben beschrieben. Als nächstes wird die Wirkungsweise der Schutzvorrichtung **8** erklärt:

In der Schutzvorrichtung **8** ist das Bimetallelement **14** des ersten Schalterstromkreises **11** in geringer Entfernung zur ersten Widerstandsheizung **13** angeordnet, so daß es durch die Wärmeerzeugung durch die erste Widerstandsheizung **13** erwärmt wird. In Verbindung mit dem Anlassen und dem Betrieb des Motors **10** erhöht sich die Temperatur des Bimetallelements **14**. Während des normalen Anlassens und Betriebs erhöht sich die Temperatur des Bimetallelements **14** jedoch nicht auf die Betätigungstemperatur von 145°C. In diesem Fall wird das Bimetallelement **14** daher nicht verformt und der Kontakt **15** bleibt in einem geschlossenen Zustand. Im Fall, daß aufgrund einer Motorstörung oder dergleichen ein übermäßiger Strom zum Motor **10** fließt, wird durch die erste Widerstandsheizung **13** eine große Wärmemenge erzeugt, mit der Folge, daß das Bimetallelement **14** dadurch auf die Betätigungstemperatur, 145°C, erwärmt wird. Wie in [Fig. 4](#) gezeigt ist, wird der Arm **12** durch das Bewegungsübertragungselement **12a** nach oben gedrückt, das bei der Betätigung durch das Bimetallelement **14** gedrückt wird, mit der Folge, daß der Kontakt **15** einen offenen Zustand annimmt und der erste Schalter **11** den Motor abschaltet. Wenn der elektrische Strom, der zum Motor **10** geflossen ist, unterbrochen wird, wird der zu der ersten Widerstandsheizung **13** fließende elektrische Strom Null, mit der Konsequenz, daß die Wärmeerzeugung durch die erste Widerstandsheizung **13** aufhört (wobei auch kein elektrischer Strom zur zweiten Widerstandsheizung **23** fließt). Da die Wärmeerzeugung nicht länger vorliegt, sinkt die Temperatur des Bimetallelements **14** und des Arms **22** des zweiten Schalterstromkreises **21** ab. Der Arm **22** ist so konstruiert, daß er sich zum Zeitpunkt, wenn die Temperatur ein Niveau unterhalb 70°C erreicht hat, in seine ursprüngliche Form zurückstellt und der Kontakt **25** veranlaßt wird, einen geschlossenen Zustand anzunehmen. Das Bimetallelement kann entweder manuell rückstellbar sein oder sich automatisch nach dem Ab-

kühlen auf eine gewählte Rückstelltemperatur zurückstellen. Deswegen sind nach der Beendigung des Betriebs des Motors **10** die Kontakte im geschlossenen Zustand, wobei der Motor **10** für ein nochmaliges Anlassen vorbereitet ist.

**[0021]** Gemäß der oben beschriebenen Schaltervorrichtung dieser Erfindung können das Anlassen und der Überstromschutz des Motors **10** mit einer einfachen Vorrichtung durchgeführt werden. Daher ist ihre praktische Nützlichkeit hoch. In diesem Zusammenhang wird erwähnt, daß die Betätigungstemperatur und die Rückstelltemperatur des Bimetallelements **14** und des Arms **22** bloße Beispiele sind. Sie können bei verschiedenen Niveaus festgelegt werden.

**[0022]** Folglich ist zu sehen, daß der erste Schalterstromkreis und der zweite Schalterstromkreis nahe beieinander in einem einzigen Gehäuse angeordnet werden können, mit der Folge, daß die Anzahl erforderlicher Teile reduziert wird, wodurch die Herstellungskosten der Schaltervorrichtung verringert werden. Falls gewünscht, kann ein in [Fig. 6](#) gezeigtes Widerstandselement **109** als zweite Heizung verwendet werden. Da der zweite Schalterstromkreis nach dem Anlassen des Motors in einem abgeschalteten Zustand ist, wird der zu der Anlaßwicklung fließende elektrische Strom Null, wodurch er es ermöglicht, den Motor effizient zu betreiben. Der Widerstandswert der Widerstandsheizung, die den Arm des zweiten Schalterstromkreises erwärmt, kann klein gemacht werden, und der elektrische Anlaßstrom kann groß gemacht werden, mit der Konsequenz, daß die Anlaßcharakteristik des Motors verbessert werden kann.

**[0023]** Es ist vom Fachmann zu sehen, daß die Erfindung nicht auf die spezielle Ausführungsform beschränkt ist, die hierin veranschaulicht und erläutert wird. Ferner ist beabsichtigt, daß der Umfang der Erfindung nur durch die angefügten Patentansprüche festgelegt wird.

### Patentansprüche

1. Kombination aus Motoranlaßrelais und Motorschutzvorrichtung (**1**), umfassend:  
ein Gehäuse (**5**), das einen Hohlraum bildet;  
einen Motorschutzschalter (**11**) mit einem beweglichen Kontaktarm (**12**), der in und außer Angriff an einem ersten stationären Kontakt (**15**) bewegbar ist;  
ein erstes als Schnapper wirkendes thermostatisches Element (**14**), das temperaturabhängig zwischen einer ersten und einer zweiten Konfiguration bewegbar und so angeordnet ist, daß bei einer Änderung der Konfiguration infolge eines Temperaturanstiegs auf eine Betätigungstemperatur das erste thermostatische Element (**14**) den beweglichen Kontaktarm (**12**) außer Angriff mit dem ersten stationären

Kontakt (15) drückt;  
eine erste Widerstandsheizung (13) in wärmeleitender Beziehung mit dem ersten thermostatischen Element (14);

einen Motoranlaßschalter (21) mit einem zweiten elektrisch leitenden, als Schnapper wirkenden thermostatischen Element (22), das temperaturabhängig zwischen einer ersten und einer zweiten Konfiguration bewegbar ist und ein freies Ende hat, das als Reaktion auf eine Änderung in der Konfiguration des zweiten thermostatischen Elements in und außer elektrischen Angriff an einem zweiten stationären Kontakt (25) bewegbar ist, wobei das zweite thermostatische Element (22) in wärmeleitender Relation mit der ersten Widerstandsheizung (13) angeordnet ist; und

eine zweite Widerstandsheizung (23) in wärmeleitender Beziehung mit dem zweiten thermostatischen Element (22),

**dadurch gekennzeichnet**, daß:

der Hohlraum eine erste und eine zweite Schalterkammer aufweist, wobei der Motorschutzschalter (11) und die erste Widerstandsheizung (13) in der ersten Schalterkammer angeordnet sind und der Motoranlaßschalter (21) und die zweite Widerstandsheizung (23) in der zweiten Schalterkammer angeordnet sind;

die erste und zweite Konfiguration jeweils des ersten (14) und zweiten (22) thermostatischen Elements eine konvexe bzw. eine konkave Konfiguration ist; und

das zweite thermostatische Element (22) auf eine Bewegung in die Konfiguration mit dem freien Ende aus elektrischen Angriff mit dem zweiten stationären Kontakt (25) hin näher an der ersten Widerstandsheizung (13) ist, wodurch die wärmeleitende Beziehung zwischen dem zweiten thermostatischen Element (22) und der ersten Widerstandsheizung (13) verbessert wird.

2. Kombination aus Motoranlaß- und Motorschutzvorrichtung nach Anspruch 1, die ferner einen Bewegungsübertragungsstift aufweist, der im Gehäuse (5) zwischen dem beweglichen Kontaktarm (12) des Motorschutzschalters (11) und dem ersten als Schnapper wirkenden thermostatischen Element (14) angeordnet ist, um eine Bewegung vom ersten als Schnapper wirkenden thermostatischen Element (14) zum beweglichen Kontaktarm (12) zu übertragen.

3. Kombination aus Motoranlaß- und Motorschutzvorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei der der bewegliche Kontaktarm (12) des Motorschutzschalters (11) in Reihe mit der ersten Widerstandsheizung (13) geschaltet ist und das zweite als Schnapper wirkende thermostatische Element (22) in Reihe mit der zweiten Widerstandsheizung (23) geschaltet ist.

4. Kombination aus Motoranlaß- und Motorschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die zweite Widerstandsheizung (23) ein PTC-Element ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

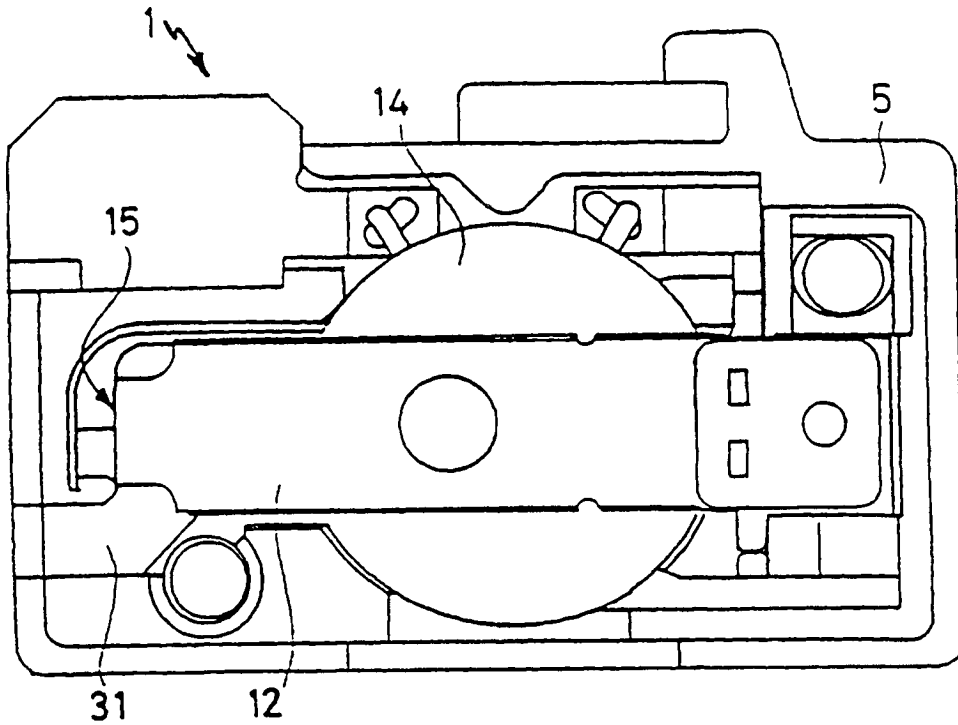


FIG. 1A

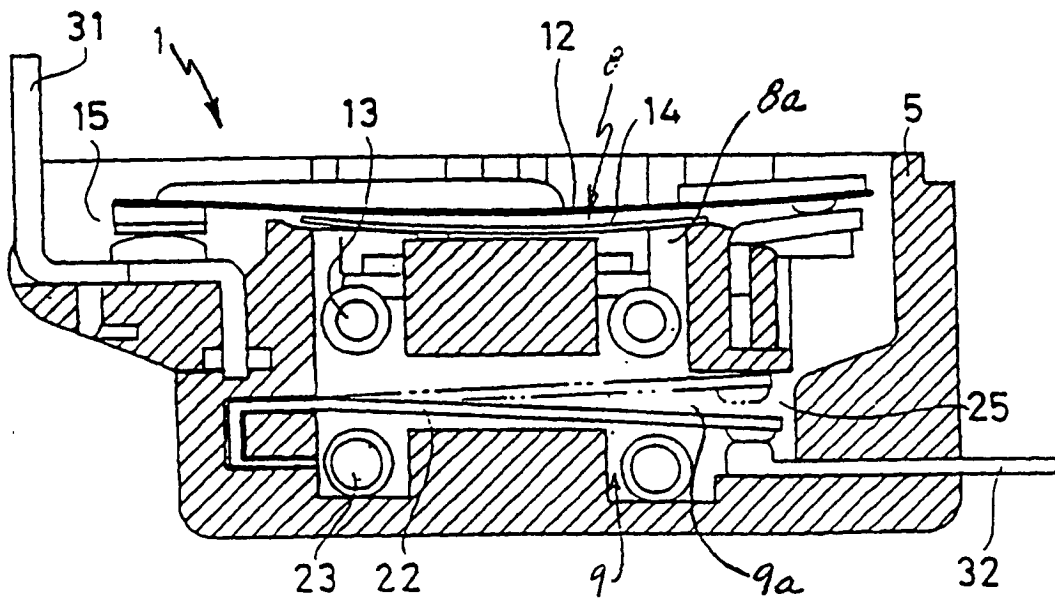


FIG. 1B



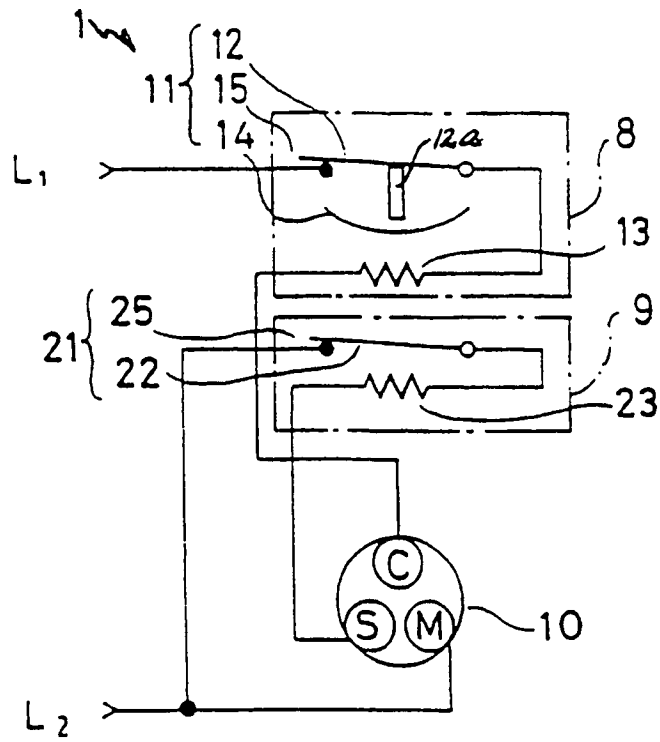


FIG. 2

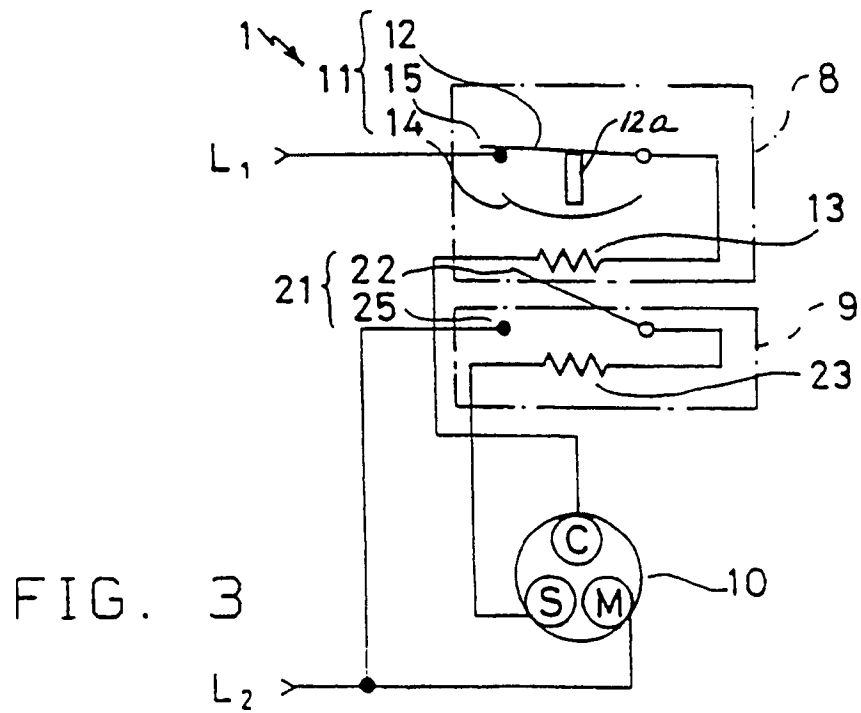


FIG. 3

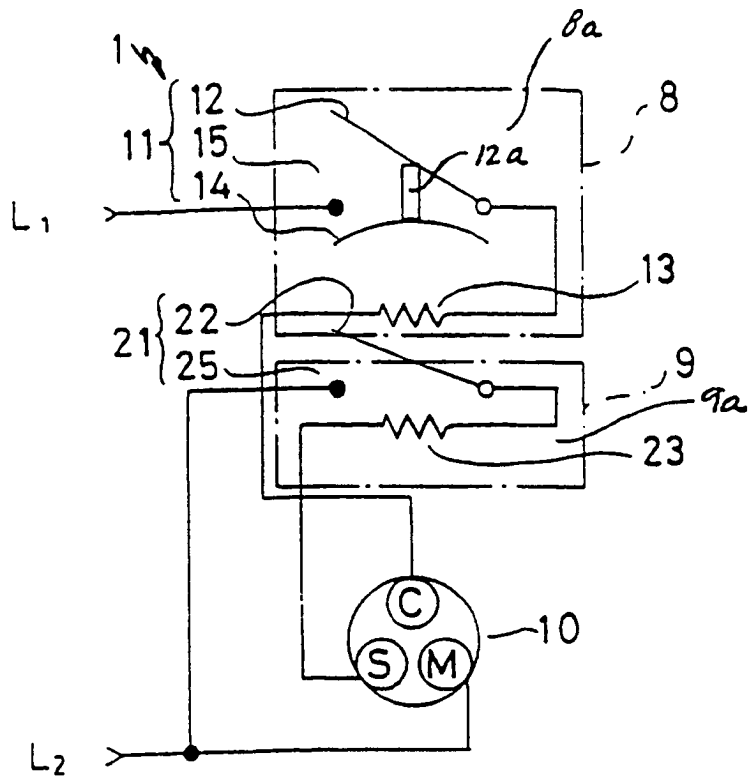


FIG. 4

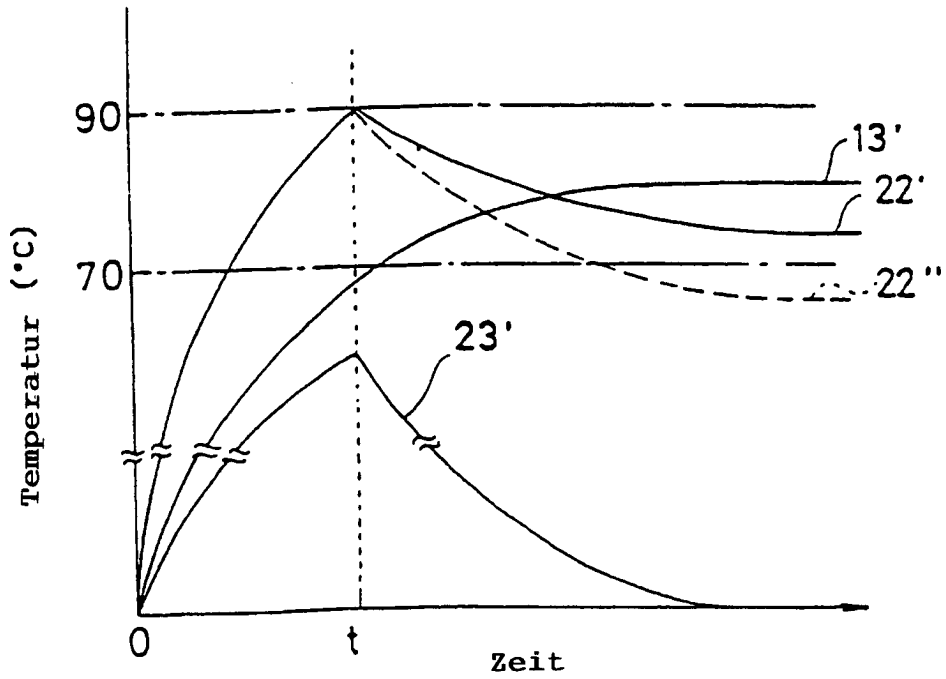
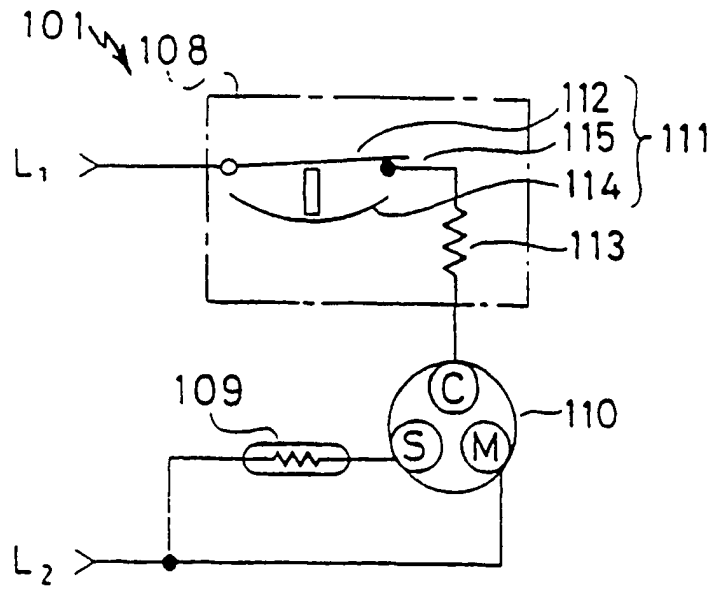
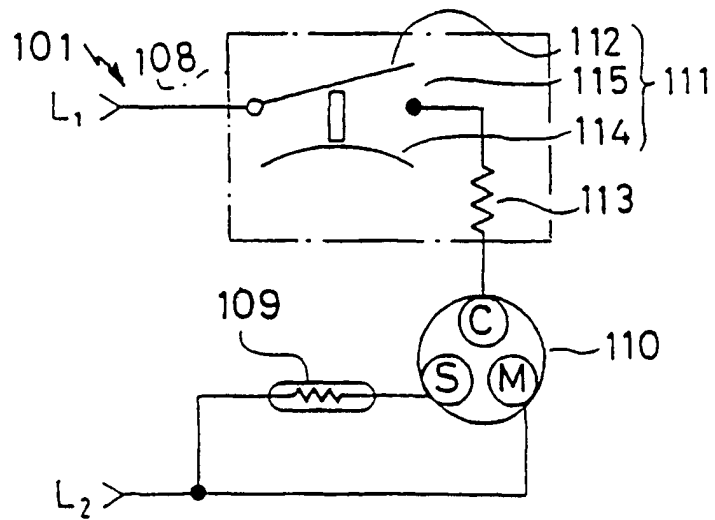


FIG. 5



Stand der Technik

FIG. 6A



Stand der Technik

FIG. 6B